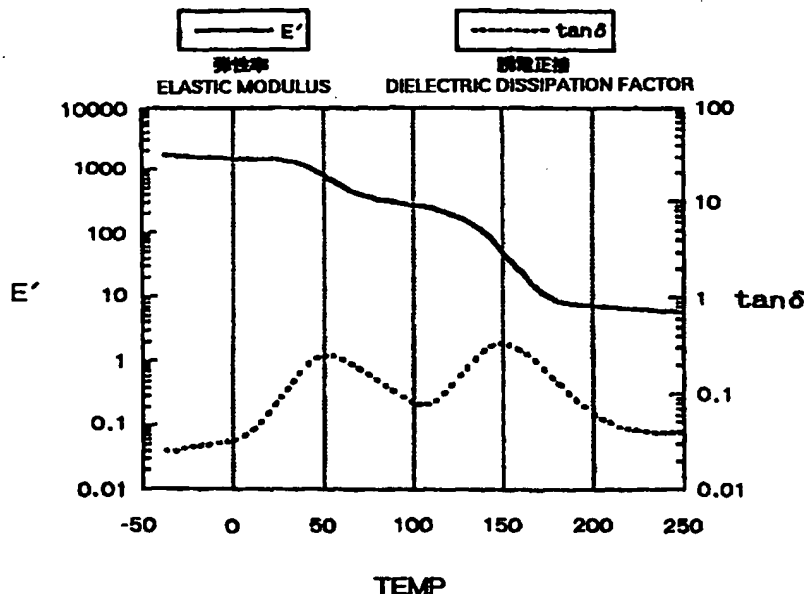




(51) 国際特許分類6 H05K 3/32, H01B 1/20, C09J 7/00, 163/00, 133/14		A1	(11) 国際公開番号 WO98/03047
			(43) 国際公開日 1998年1月22日(22.01.98)
(21) 国際出願番号 PCT/JP97/02455		永井 朗(NAGAI, Akira)[JP/JP] 〒305 茨城県つくば市松代3-4-3 日立松代ハウスB306号 Ibaraki, (JP)	
(22) 国際出願日 1997年7月15日(15.07.97)		小島和良(KOJIMA, Kazuyoshi)[JP/JP] 〒305 茨城県つくば市花畑1-15-18 日立化成紫峰寮B207号 Ibaraki, (JP)	
(30) 優先権データ		田中俊明(TANAKA, Toshiaki)[JP/JP] 〒305 茨城県つくば市花畑1-15-18 日立化成紫峰寮A203号 Ibaraki, (JP)	
特願平8/184647	1996年7月15日(15.07.96)	JP	山本和徳(YAMAMOTO, Kazunori)[JP/JP] 〒305 茨城県つくば市花畑1-3-14 Ibaraki, (JP)
特願平8/189205	1996年7月18日(18.07.96)	JP	(74) 代理人
特願平9/66899	1997年3月19日(19.03.97)	JP	弁理士 富田和子, 外(TOMITA, Kazuko et al.) 〒220 神奈川県横浜市西区北幸2丁目9-10 横浜HSビル7階 Kanagawa, (JP)
(71) 出願人 (米国を除くすべての指定国について) 日立化成工業株式会社 (HITACHI CHEMICAL COMPANY, LTD.)(JP/JP) 〒163-04 東京都新宿区西新宿二丁目1番1号 Tokyo, (JP)		(81) 指定国 AL, AM, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BR, BY, CA, CH, CN, CU, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, GB, GE, GI, HU, IL, IS, JP, KE, KG, KR, KZ, LC, LK, LR, LS, LT, LU, LV, MD, MG, MK, MN, MW, MX, NO, NZ, PL, PT, RO, RU, SD, SE, SG, SI, SK, SL, TJ, TM, TR, TT, UA, UG, US, UZ, VN, YU, ZW, ARIPO特許 (GH, KE, LS, MW, SD, SZ, UG, ZW), ユーラ シア特許 (AM, AZ, BY, KG, KZ, MD, RU, TJ, TM), 欧州特許 (AT, BE, CH, DE, DK, ES, FI, FR, GB, GR, IE, IT, LU, MC, NL, PT, SE), OAPI特許 (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, ML, MR, NE, SN, TD, TG).	
(72) 発明者: および		添付公開書類 国際調査報告書	
(75) 発明者/出願人 (米国についてのみ) 渡辺伊津夫(WATANABE, Itsuo)[JP/JP] 〒308 茨城県下館市一本松1194-6 Ibaraki, (JP)			
竹村賢三(TAKEMURA, Kenzo)[JP/JP] 〒307 茨城県結城市結城6062-6 コーボみやもとC-201 Ibaraki, (JP)			
渡辺 治(WATANABE, Osamu)[JP/JP] 〒305 茨城県つくば市花畑1-15-18 日立化成紫峰寮A402号 Ibaraki, (JP)			
塩沢直行(SHIOZAWA, Naoyuki)[JP/JP] 〒321-33 栃木県芳賀郡芳賀町東高橋3513-3 Tochigi, (JP)			

(54)Title: FILM-LIKE ADHESIVE FOR CONNECTING CIRCUIT AND CIRCUIT BOARD

(54)発明の名称 回路接続用フィルム状接着剤及び回路板



## (57) Abstract

A heat-activable adhesive for connecting circuit which is used for electrically connecting circuit electrodes facing to each other in the pressing direction by heating and pressing the electrodes. The adhesive has an elastic modulus of 100-2,000 MPa at 40 °C after adhesion. The adhesive can contain at least an epoxy resin, acrylic rubber, and a potential curing agent. An acrylic rubber having a glycidyl ether group in a molecule is preferably used as the acrylic rubber.

# (57) 要約

本発明は、相対峙する回路電極を加熱、加圧によって、加圧方向の電極間を電氣的に接続する回路接続用加熱接着性接着剤であって、接着後の40℃における弾性率が100~2000MPaであるものを提供する。この接着剤は、少なくともエポキシ樹脂と、アクリルゴム及び潜在性硬化剤を含有していることができ、アクリルゴムが、分子中にグリシジルエーテル基を有するものが好ましく使用される。

## 参考情報

PCTに基づいて公開される国際出願のパンフレット第一頁に記載されたPCT加盟国を特定するために使用されるコード

AL	アルバニア	ES	スペイン	LR	リベリア	SG	シンガポール
AM	アルメニア	FI	フィンランド	LS	レソト	SI	スロヴェニア
AT	オーストリア	FR	フランス	LT	リトアニア	SK	スロヴァキア共和国
AU	オーストラリア	GA	ガボン	LU	ルクセンブルグ	SL	シエラレオネ
AZ	アゼルバイジャン	GB	英国	LV	ラトヴィア	SN	セネガル
BA	ボスニア・ヘルツェゴビナ	GE	グルジア	MC	モナコ	SZ	スワジランド
BB	バルバドス	GH	ガーナ	MD	モルドヴァ共和国	TD	チャード
BE	ベルギー	GM	ガンビア	MG	マダガスカル	TG	トーゴ
BF	ブルキナ・ファソ	GN	ギニア	MK	マケドニア旧ユーゴスラヴィア共和国	TJ	タジキスタン
BG	ブルガリア	GR	ギリシャ			TM	トルクメニスタン
BJ	ベナン	HU	ハンガリー	ML	マリ	TR	トルコ
BR	ブラジル	ID	インドネシア	MN	モンゴル	TT	トリニダード・トバゴ
BY	ベラルーシ	IE	アイルランド	MR	モーリタニア	UA	ウクライナ
CA	カナダ	IL	イスラエル	MW	マラウイ	UG	ウガンダ
CF	中央アフリカ共和国	IS	アイスランド	MX	メキシコ	US	米国
CG	コンゴ	IT	イタリア	NE	ニジェール	UZ	ウズベキスタン
CH	スイス	JP	日本	NL	オランダ	VN	ヴェトナム
CI	コート・ジボアール	KE	ケニア	NO	ノルウェー	YU	ユーゴスラビア
CM	カメルーン	KG	キルギスタン	NZ	ニュージーランド	ZW	ジンバブエ
CN	中国	KR	朝鮮民主主義人民共和国	PL	ポーランド		
CU	キューバ	KZ	大韓民国	PT	ポルトガル		
CZ	チェッコ共和国	LC	セントルシア	RO	ルーマニア		
DE	ドイツ	LI	リヒテンシュタイン	RU	ロシア連邦		
DK	デンマーク	LK	スリランカ	SD	スーダン		
EE	エストニア			SE	スウェーデン		

## 明 細 書

### 回路接続用フィルム状接着剤及び回路板

#### 技術分野

本発明は、回路基板同士またはＩＣチップ等の電子部品と配線基板の接続用いられる回路接続用接着剤及び回路板に関する。

#### 発明の背景

回路基板同士またはＩＣチップ等の電子部品と回路基板の接続とを電氣的に接続する際には、接着剤または導電粒子を分散させた異方導電接着剤が用いられている。すなわち、これらの接着剤を相対峙する電極間に配置して、加熱、加圧によって電極を接続後、加圧方向に導電性を持たせることによって、電氣的接続を行うことができる。例えば、特開平３－１６１４７号公報には、エポキシ樹脂をベースとした回路接続用接着剤が提案されている。

しかしながら、エポキシ樹脂をベース樹脂とした従来の接着剤を用いた接着剤は、熱衝撃試験、ＰＣＴ試験、はんだバス浸漬試験等の信頼性試験を行うと接続基板の熱膨張率差に基づく内部応力によって接続部において接続抵抗の増大や接着剤の剥離が生じるという問題がある。

特に、チップを接着剤を介して直接基板に搭載する場合、接続基板としてＦＲ－４基材を用いたプリント基板、あるいはポリイミドやポリエステルを基材とするフレキシブル配線板を用いると、接続後チップとの熱膨張率差に基づく内部応力によってチップ及び基板の反りが発生しやすい。

### 発明の概要

本発明の回路接続用フィルム状接着剤は、相対峙する回路電極を加熱、加圧によって、加圧方向の電極間を電氣的に接続する加熱接着性接着剤において、その接着剤の接着後の40℃における弾性率が100～2000MPaであることを特徴する。

この接着剤は、少なくともエポキシ樹脂と、アクリルゴム及び潜在性硬化剤を含有していることができ、アクリルゴムが、分子中にグリシジルエーテル基を有するものが好ましく使用される。

又本発明の回路接続用フィルム状接着剤は、相対峙する回路電極を加熱、加圧によって、加圧方向の電極間を電氣的に接続する加熱接着性接着剤において、その接着剤が少なくともエポキシ系樹脂と、分子中にグリシジルエーテル基を有するアクリルゴム及び潜在性硬化剤を含有していることを特徴する。

以上の本発明の回路接続用フィルム状接着剤は、接続後の接着剤の面積が、接続する前の面積に対して2.0～5.0倍であるものが好ましい。

本発明の回路板は、

第一の接続端子を有する第一の回路部材と、

第二の接続端子を有する第二の回路部材とを、

第一の接続端子と第二の接続端子を対向して配置し、

前記対向配置した第一の接続端子と第二の接続端子の間に接着剤を介在させ、加熱加圧して前記対向配置した第一の接続端子と第二の接続端子を電氣的に接続させた回路板であって、

前記接着剤の接着後の40℃における弾性率が100～2000MPaであることを特徴する。

又本発明の回路板は、

第一の接続端子を有する第一の回路部材と、

第二の接続端子を有する第二の回路部材とを、

第一の接続端子と第二の接続端子を対向して配置し、

前記対向配置した第一の接続端子と第二の接続端子の間に接着剤を介在させ、加熱加圧して前記対向配置した第一の接続端子と第二の接続端子を電氣的に接続させた回路板であって、

前記接着剤が少なくともエポキシ樹脂と、分子中にグリシジルエーテル基を有するアクリルゴム及び潜在性硬化剤を含有していることを特徴とする。

本発明の回路板は、第一の接続端子を有する第一の回路部材が、半導体チップであり、第二の接続端子を有する第二の回路部材が、第二の接続端子を有する有機質絶縁基板であることが好ましい。

第一の接続端子を有する第一の回路部材として半導体チップが、

第二の接続端子を有する第二の回路部材として、第二の接続端子が形成される表面絶縁層及び所定数層の絶縁層と前期各絶縁層を介して配置される所定数層の配線層と所定の前期電極・配線層間を電氣的に接続する導体化された穴を有する多層配線板であって、前期所定数層の絶縁層はガラス基材で補強された樹脂よりなり、前期表面絶縁層のDVE法で測定される弾性率を $E_2$ とすると

$$E_1 = 0.01 E_2 \sim 0.5 E_2$$

である多層配線板又は

第二の接続端子が絶縁基板表面に埋め込まれている配線基板が好ましく使用される。

前記接着剤には0.2～15体積%の導電粒子を分散することができる。

### 図面の簡単な説明

図 1 は、実施例 1 の接着フィルム硬化物の弾性率および誘電正接を示すグラフである。

図 2 は、比較例 1 の接着フィルム硬化物の弾性率および誘電正接を示すグラフである。

### 発明を実施するための最良の形態

本発明の接着剤は、接着後の 40℃での弾性率が 100～2000MPa であり、接続時の良好な流動性や高接続信頼性を得られる接着剤として、エポキシ樹脂とイミダゾール系、ヒドラジド系、三フッ化ホウ素－アミン錯体、スルホニウム塩、アミンイミド、ポリアミンの塩、ジシアンジアミド等の潜在性硬化剤の混合物に、接着後の 40℃での弾性率が 100～2000MPa になるように、分子量 20 万以上のアクリルゴムを配合した接着剤が挙げられる。

接着後の 40℃での弾性率は、300～1800MPa が好ましく、700～1800MPa が更に好ましい。

接着剤の接着後の段階に相当する接着フィルム硬化物の弾性率は、例えば、レオロジ（株）製レオスペクトラ DVE-4（引っ張りモード、周波数 10Hz、5℃/min で昇温、-40℃～250℃まで測定）を用いて測定することができる。なお、接着フィルムの硬化は、接着工程時の加熱温度及び時間と同じ条件で行い、硬化方法としては、接着フィルムをオイルバスに浸漬して行うことができる。このような接着フィルム硬化物は、DSC を用いて測定した場合の全硬化発熱量の 90% 以上の発熱を終えたものである。

図 1 に代表例として実施例 1 で作成した接着フィルム硬化物の弾性率及び誘電

正接の測定結果を示した。

また本発明において用いられる接着剤は、エポキシ樹脂と、分子中にグリシジルエーテル基を有するアクリルゴム及び潜在性硬化剤を含有しているものである。

本発明において用いられるエポキシ樹脂としては、エピクロルヒドリンとビスフェノールAやF、AD等から誘導されるビスフェノール型エポキシ樹脂、エピクロルヒドリンとフェノールノボラックやクレゾールノボラックから誘導されるエポキシノボラック樹脂やナフタレン環を含んだ骨格を有するナフタレン系エポキシ樹脂、グリシジルアミン、グリシジルエーテル、ビフェニル、脂環式等の1分子内に2個以上のグリシジル基を有する各種のエポキシ化合物等を単独にあるいは2種以上を混合して用いることが可能である。これらのエポキシ樹脂は、不純物イオン ( $\text{Na}^+$ 、 $\text{Cl}^-$ 等) や、加水分解性塩素等を300ppm以下に低減した高純度品を用いることがエレクトロンマイグレーション防止のために好ましい。

本発明で用いるアクリルゴムとしては、アクリル酸、アクリル酸エステル、メタクリル酸エステルまたはアクリルニトリルのうち、少なくとも一つをモノマー成分とした重合体または共重合体が挙げられ、中でもグリシジルエーテル基を有するグリシジルアクリレートやグリシジルメタクリレートを含む共重合体系アクリルゴムが好適に用いられる。

これらアクリルゴムの分子量は、接着剤の凝集力を高める点から20万以上が好ましい。アクリルゴムの接着剤中の配合量は、15重量%以下では接着後の40℃での弾性率が2000MPaを越えてしまい、また40重量%以上に

なると低弾性率化は図れるが接続時の熔融粘度が高くなり接続電極間、または接続電極と導電粒子界面の熔融接着剤の排除性が低下するため、接続電極間または接続電極と導電粒子間の電氣的導通を確保できなくなる。このため、アクリルゴムの配合量としては10～40wt%が好ましい。

接着剤に配合されたアクリルゴムは、図1に示したようなゴム成分に起因する誘電正接のピーク温度が40～60℃付近にあるため、接着剤の低弾性率化を図ることができる。また、接着剤にはフィルム形成性をより容易にするために、フェノキシ樹脂、ポリエステル樹脂、ポリアミド樹脂等の熱可塑性樹脂を配合することもできる。特に、フェノキシ樹脂は、エポキシ系樹脂をベース樹脂とした場合、エポキシ樹脂と構造が類似しているため、エポキシ樹脂との相溶性、接着性に優れる等の特徴を有するので好ましい。フィルム形成は、これら少なくともエポキシ樹脂、アクリルゴム、潜在性硬化剤からなる接着組成物を有機溶剤に溶解あるいは分散により、液状化して、剥離性基材上に塗布し、硬化剤の活性温度以下で溶剤を除去することにより行われる。この時用いる溶剤は、芳香族炭化水素系と含酸素系の混合溶剤が材料の溶解性を向上させるため好ましい。

本発明の接着剤には、チップのバンプや基板電極の高さばらつきを吸収するために、異方導電性を積極的に付与する目的で導電粒子を混入・分散することもできる。本発明において導電粒子は、例えばAu、Ag、Cuやはんだ等の金属の粒子であり、ポリスチレン等の高分子の球状の核材にNi、Cu、Au、はんだ等の導電層を設けたものがより好ましい。さらに導電性の粒子の表面にSn、Au、はんだ等の表面層を形成することもできる。粒径は基板の電極の



最小の間隔よりも小さいことが必要で、電極の高さばらつきがある場合、高さばらつきよりも大きいことが好ましく、 $1 \sim 10 \mu\text{m}$ が好ましい。また、接着剤に分散される導電粒子量は、 $0.1 \sim 30$ 体積%であり、好ましくは $0.2 \sim 15$ 体積%である。

本発明の接着剤は、フィルム状接着剤として使用される。

フィルム状接着剤は、接着剤溶液を離型性フィルム上にロールコート等で塗布し、乾燥させし離型性フィルムから剥離することにより得ることができる。

フィルム状接着剤で接着剤層を多層化することもできる。例えば、異方導電性を付与するために導電粒子を充填させた接着フィルムと導電粒子を充填していない接着剤層をラミネート化した二層構成異方導電フィルムや導電粒子を充填させた接着フィルムの両側に導電粒子を充填していない接着剤層をラミネート化した三層構成異方導電フィルムを用いることができる。これらの多層構成異方導電フィルムは接続電極上に効率良く、導電粒子を捕獲できるため、狭ピッチ接続に有利である。また、回路部材との接着性を考慮して、回路部材1及び2に対してそれぞれ接着性に優れる接着フィルムをラミネートして多層化することもできる。

本発明の接着剤には、無機質充填材を混入・分散することができる。

無機質充填材としては、特に限定するものではなく、例えば、熔融シリカ、結晶質シリカ、ケイ酸カルシウム、アルミナ、炭酸カルシウム等の粉体があげられる。無機充填材の配合量は、接着樹脂組成物100重量部に対して10～200重量部が好ましく、熱膨張係数を低下させるには配合量が多いほど効果的であるが、多量に配合すると接着性や接続部での接着剤の排除性低下に基

づく導通不良が発生するし、配合量が小さいと熱膨張係数を充分低下できないため、20～90重量部がさらに好ましい。また、その平均粒径は、接続部での導通不良を防止する目的で3ミクロン以下にするのが好ましい。また接続時の樹脂の流動性の低下及びチップのバッシベーション膜のダメージを防ぐ目的で球状フィラを用いることが望ましい。無機質充填材は、導電粒子と共に又は導電粒子が使用されない層に混入・分散することができる。

本発明の回路接続用フィルム状接着剤は、接続後の接着剤の面積が、接続する前の面積に対して2.0～5.0倍であることが好ましい。

接着剤の接続後の面積と接続前の面積の比は、以下の手段によって測定する。すなわち、厚さ50 $\mu$ m、大きさ5mm角の接着剤を厚さ1.1mm、大きさ15mm角のガラス板2枚に挟んでおく。これを、加熱圧着機によって加熱温度180℃、加圧18kgf/cm<sup>2</sup>、加圧時間20秒の条件で加熱、加圧を行い、加熱、加圧前の接着剤面積(A)及び、加熱、加圧の接着剤面積(B)を画像処理装置を用いて測定することによって、接着剤の接続後の面積と接続前の面積の比(B/A)を求めることができる。

接着剤の接続後の面積と接続前の面積の比(B/A)が2.0未満になると、接続電極間、または接続電極と導電粒子界面の熔融接着剤の排除性が低下するため、接続電極間または接続電極と導電粒子間の電氣的導通を確保でき難くなる。一方、接着剤の接続後の面積と接続前の面積の比(B/A)が5.0を越えると接続時の接着剤の流動性が高すぎるため、気泡がでやすく、結果として信頼性が低下する傾向がある。

本発明によれば、従来の回路接続用接着剤のように接続後の40℃の弾性率

が2000MPaを越える接着剤は、熱衝撃試験、PCT試験やはんだバス浸漬試験等の信頼性試験中に生じる内部応力によって、接続部での接続抵抗の増大や接着剤の剥離があるが、本発明の接着剤は、40℃での弾性率が100～2000MPaのため、前記信頼性試験において生じる内部応力を吸収できるため、信頼性試験後においても接続部での接続抵抗の増大や接着剤の剥離がなく、接続信頼性が大幅に向上する。

本発明において、回路部材としては半導体チップ、抵抗体チップ、コンデンサチップ等のチップ部品、プリント基板、ポリイミドやポリエステルを基材としたフレキシブル配線板等の基板等が用いられる。

これらの回路部材には接続端子が通常は多数（場合によっては単数でも良い）設けられており、前記回路部材の少なくとも1組をそれらの回路部材に設けられた接続端子の少なくとも一部を対向配置し、対向配置した接続端子間に接着剤を介在させ、加熱加圧して対向配置した接続端子どうしを電氣的に接続して回路板とする。

回路部材の少なくとも1組を加熱加圧することにより、対向配置した接続端子どうしは、直接接触により又は異方導電性接着剤の導電粒子を介して電氣的に接続する。

半導体チップや基板の電極パッド上には、めっきで形成されるバンプや金ワイヤの先端をトーチ等により熔融させ、金ボールを形成し、このボールを電極パッド上に圧着した後、ワイヤを切断して得られるワイヤバンプなどの突起電極を設け、接続端子として用いることができる。

このように半導体チップの端子には、金、ニッケル、ハンダ等をめっきし突起電極としためっきバンプ、また 金、アルミニウム等の金属ワイヤの先端を

熱エネルギーによりボール状としこのボールを接続端子が構成される半導体チップの電極パッド上に圧着した後前記金属ワイヤを切断して構成された突起電極であるボールバンプ、はんだボール、溶融はんだ成形バンプ、カラムの半田付け等による突起電極が使用できる。

本発明の接着剤を用いて半導体チップを半導体チップ端子に対応する電極（接続端子）が形成された基板（チップ実装用基板）に実装することができる。

このようなチップ実装用基板として、半導体チップ端子に対応する電極（接続端子）が形成された有機質絶縁基板が使用される。有機質絶縁基板としては、ポリイミド樹脂、ポリエステル樹脂等の合成樹脂フィルム、又は、ガラスクロス、ガラス不織布等のガラス基材にポリイミド樹脂、ポリエステル樹脂、フェノール樹脂等の合成樹脂を含浸し、硬化させた積層板等が使用される。

また、チップ実装用基板として、チップ端子と接続する電極、この電極が形成される表面絶縁層及び所定数層の絶縁層と前記各絶縁層を介して配置される所定数層の配線層と所定の前記電極・配線層間を電氣的に接続する導体化された穴を有する多層配線板が使用でき、前記所定数層の絶縁層はガラス基材で補強された樹脂よりなり、前記表面絶縁層のDVE法で測定される弾性率をE1、ガラス基材で補強された樹脂よりなる絶縁層のDVE法で測定される弾性率をE2とすると

$$E1 = 0.01E2 \sim 0.5E2$$

である多層配線板が好ましく使用される。

またこのような多層配線板であって、表面絶縁層のDVE法で測定される弾性率は、

$$25^{\circ}\text{C} \quad 10^2 \sim 10^4 \text{ MPa}$$

100℃ 10~10<sup>3</sup>MP

であるものが好ましい。

このような多層配線板として、ガラスクロスを用いた絶縁層により構成された基材もしくは1層以上の導体回路を有する配線基板上に絶縁層と導体回路層とを交互に形成した、ビルドアップ多層基板が好ましい。

表面絶縁層は、樹脂フィルムを用いることができ、この樹脂フィルムはエポキシ樹脂、ポリイミド樹脂、ポリアミドイミド樹脂、変成ポリフェニレンエーテル樹脂、フェノキシ樹脂、アミドエポキシ樹脂、フェノール樹脂やこれらの混合物、共重合物等のフィルムが、またポリサルフォン、ポリエーテルサルフォン、ポリエーテルエーテルケトン、全芳香族液晶ポリエステル、フッ素系樹脂などの耐熱性熱可塑性エンジニアリングプラスチックのフィルムが使用できる。

このような樹脂フィルム中に有機もしくは無機のフィラーを含むものを使用できる。

ガラス基材で補強された樹脂よりなる絶縁層としては、ガラスクロス、ガラス不織布等のガラス基材にエポキシ樹脂、フェノール樹脂等の樹脂を含浸し硬化させたプリプレグが使用できる。

チップ実装用基板として、チップ端子と接続する電極が絶縁基板表面に埋め込まれている配線基板が使用される。このような配線基板は、銅箔、ステンレス板等の導電性仮基板にニッケル薄層を形成し、電極が形成される箇所以外にメッキレジストを塗布し電気銅めっきを行い電極を形成し、電極の面にポリイミドフィルム、ガラス基材エポキシ樹脂プリプレグ等の絶縁層を押圧し銅電極を絶縁層中に埋め込み、導電性仮基板、ニッケル薄層を機械的、化学的に剥離・

除去することにより得ることができる。また導電性仮基板にニッケル薄層、銅層を形成し、電極が形成される箇所にエッチングレジストを塗布しエッチングにより電極を形成し、以降は同様にして得ることもできる。このような配線基板では半導体チップのリペア性が向上する。

本発明の接着剤によれば、接続後の40℃での弾性率が100～2000MPaとしたため、熱衝撃、PCTやはんだバス浸漬試験等の信頼性試験において生じる内部応力を吸収でき、信頼性試験後においても接続部での接続抵抗の増大や接着剤の剥離がなく、接続信頼性が向上する。また、フィルム状の接着剤は、取扱性にも便利である。したがって、本発明の接着剤は、LCDパネルとTAB、TABとフレキシブル回路基板、LCDパネルとICチップ、ICチップとプリント基板とを接続時の加圧方向にのみ電氣的に接続するために好適に用いられる。本発明の回路板は、信頼性試験後においても接続部での接続抵抗の増大や接着剤の剥離がなく、接続信頼性に優れる。

#### 実施例1

フェノキシ樹脂（ユニオンカーバイド社製、PKHC）50gと、アクリルゴム（ブチルアクリレート40部－エチルアクリレート30部－アクリロニトリル30部－グリシジルメタクリレート3部の共重合体、分子量：85万）125gを酢酸エチル400gに溶解し、30%溶液を得た。次いで、マイクロカプセル型潜在性硬化剤を含有する液状エポキシ（エポキシ当量185、旭化成製、ノバキュアHX－3941）325gをこの溶液に加え、攪拌し、さらにニッケル粒子（直径：5 $\mu$ m）を2容量%分散してフィルム塗工用溶液を得た。この溶液をセパレータ（シリコーン処理したポリエチレンテレフタレート

フィルム、厚み $40\mu\text{m}$ )にロールコータで塗布し、 $100^{\circ}\text{C}$ 、 $10$ 分乾燥し厚み $45\mu\text{m}$ の接着フィルムを作製した。この接着フィルムの硬化物の動的粘弾性測定器で測定した $40^{\circ}\text{C}$ の弾性率は、 $800\text{MPa}$ であった。次に、作製した接着フィルムを用いて、金バンプ(面積: $80\times 80\mu\text{m}$ 、スペース $30\mu\text{m}$ 、高さ: $15\mu\text{m}$ 、バンプ数 $288$ )付きチップ( $10\times 10\text{mm}$ 、厚み: $0.5\mu\text{m}$ )とNi/AuめっきCu回路プリント基板の接続を以下に示すように行った。接着フィルム( $12\times 12\text{mm}$ )をNi/AuめっきCu回路プリント基板(電極高さ: $20\mu\text{m}$ 、厚み: $0.8\text{mm}$ )に $80^{\circ}\text{C}$ 、 $10\text{kgf}/\text{cm}^2$ で貼り付けた後、セパレータを剥離し、チップのバンプとNi/AuめっきCu回路プリント基板(厚み: $0.8\text{mm}$ )の位置合わせを行った。次いで、 $180^{\circ}\text{C}$ 、 $75\text{g}/\text{バンプ}$ 、 $20$ 秒の条件でチップ上方から加熱、加圧を行い、本接続を行った。本接続後のチップの反りは、 $4.8\mu\text{m}$ (チップ側に凸状の反り)であった。また、本接続後の接続抵抗は、 $1$ バンプあたり最高で $15\text{m}\Omega$ 、平均で $8\text{m}\Omega$ 、絶縁抵抗は $10^8\Omega$ 以上であり、これらの値は $-55\sim 125^{\circ}\text{C}$ の熱衝撃試験 $1000$ サイクル処理、PCT試験( $121^{\circ}\text{C}$ 、 $2$ 気圧) $200$ 時間、 $260^{\circ}\text{C}$ のはんだバス浸漬 $10$ 秒後においても変化がなく、良好な接続信頼性を示した。

## 実施例2

フェノキシ樹脂 $50\text{g}$ と、実施例1と同じアクリルゴム $175\text{g}$ を酢酸エチル $525\text{g}$ に溶解し、 $30\%$ 溶液を得た。次いで、マイクロカプセル型潜在性硬化剤を含有する液状エポキシ(エポキシ当量 $185$ ) $275\text{g}$ をこの溶液に加え、攪拌し、さらにニッケル粒子(直径: $5\mu\text{m}$ )を $2$ 容量%分散してフィルム塗工用溶液を得た。この溶液をセパレータ(シリコーン処理したポリエチ

レンテフタレートフィルム、厚み $40\mu\text{m}$ )にロールコートで塗布し、 $100^{\circ}\text{C}$ 、 $10$ 分乾燥し厚み $45\mu\text{m}$ の接着フィルムを作製した。この接着フィルムの硬化物動的粘弾性測定器で測定した $40^{\circ}\text{C}$ の弾性率は、 $400\text{MPa}$ であった。次に、作製した接着フィルムを用いて、金バンプ(面積: $80\times 80\mu\text{m}$ 、スペース $30\mu\text{m}$ 、高さ: $15\mu\text{m}$ 、バンプ数 $288$ )付きチップ( $10\times 10\text{mm}$ )とNi/AuめっきCu回路プリント基板(電極高さ: $20\mu\text{m}$ 、厚み: $0.8\text{mm}$ )の接続を以下に示すように行った。接着フィルム2( $12\times 12\text{mm}$ )をNi/AuめっきCu回路プリント基板(電極高さ: $20\mu\text{m}$ 、厚み: $0.8\text{mm}$ )に $80^{\circ}\text{C}$ 、 $10\text{kgf}/\text{cm}^2$ で貼り付けた後、セパレータを剥離し、チップのバンプとNi/AuめっきCu回路プリント基板の位置合わせを行った。次いで、 $170^{\circ}\text{C}$ 、 $75\text{g}/\text{バンプ}$ 、 $20$ 秒の条件でチップ上方から加熱、加圧を行い、本接続を行った。本接続後のチップの反りは、 $3.8\mu\text{m}$ (チップ側に凸状の反り)であった。また、本接続後の接続抵抗は、 $1$ バンプあたり最高で $20\text{m}\Omega$ 、平均で $12\text{m}\Omega$ 、絶縁抵抗は $10^8\Omega$ 以上であり、これらの値は $-55\sim 125^{\circ}\text{C}$ の熱衝撃試験 $1000$ サイクル処理、PCT試験( $121^{\circ}\text{C}$ 、 $2$ 気圧) $200$ 時間、 $260^{\circ}\text{C}$ のはんだバス浸漬 $10$ 秒後においても変化がなく、良好な接続信頼性を示した。

### 実施例3

フェノキシ樹脂 $50\text{g}$ と、実施例1と同じアクリルゴム $100\text{g}$ を酢酸エチル $350\text{g}$ に溶解し、 $30\%$ 溶液を得た。次いで、マイクロカプセル型潜在性硬化剤を含有する液状エポキシ(エポキシ当量 $185$ ) $350\text{g}$ をこの溶液に加え、攪拌し、さらにポリスチレン系核体(直径: $5\mu\text{m}$ )の表面にAu層を形成した導電粒子を $5$ 容量%分散してフィルム塗工用溶液を得た。この溶液を



セパレータ（シリコーン処理したポリエチレンテレフタレートフィルム、厚み  $40\mu\text{m}$ ）にロールコートで塗布し、 $100^\circ\text{C}$ 、 $10$ 分乾燥し厚み  $45\mu\text{m}$ の接着フィルムを作製した。この接着フィルムの硬化物の動的粘弾性測定器で測定した  $40^\circ\text{C}$ の弾性率は、 $1200\text{MPa}$ であった。次に、作製した接着フィルムを用いて、金バンプ（面積： $80\times 80\mu\text{m}$ 、スペース  $30\mu\text{m}$ 、高さ： $15\mu\text{m}$ 、バンプ数  $288$ ）付きチップ（ $10\times 10\text{mm}$ 、厚み： $0.5\text{mm}$ ）と  $\text{Ni}/\text{Au}$ めっき  $\text{Cu}$ 回路プリント基板（電極高さ： $20\mu\text{m}$ 、厚み： $0.8\text{mm}$ ）の接続を以下に示すように行った。接着フィルム  $3(12\times 12\text{mm})$ を  $\text{Ni}/\text{Au}$ めっき  $\text{Cu}$ 回路プリント基板に  $80^\circ\text{C}$ 、 $10\text{kgf}/\text{cm}^2$ で貼り付けた後、セパレータを剥離し、チップのバンプと  $\text{Ni}/\text{Au}$ めっき  $\text{Cu}$ 回路プリント基板の位置合わせを行った。次いで、 $170^\circ\text{C}$ 、 $75\text{g}/\text{バンプ}$ 、 $20$ 秒の条件でチップ上方から加熱、加圧を行い、本接続を行った。本接続後のチップの反りは、 $5.0\mu\text{m}$ （チップ側に凸状の反り）であった。また、本接続後の接続抵抗は、 $1$ バンプあたり最高で  $8\text{m}\Omega$ 、平均で  $3\text{m}\Omega$ 、絶縁抵抗は  $10^8\Omega$ 以上であり、これらの値は  $-55\sim 125^\circ\text{C}$ の熱衝撃試験  $1000$ サイクル処理、PCT試験（ $121^\circ\text{C}$ 、 $2$ 気圧） $200$ 時間、 $260^\circ\text{C}$ のはんだバス浸漬  $10$ 秒後においても変化がなく、良好な接続信頼性を示した。

#### 実施例 4

フェノキシ樹脂  $50\text{g}$ と、実施例 1 と同じアクリルゴム  $100\text{g}$ を酢酸エチル  $350\text{g}$ に溶解し、 $30\%$ 溶液を得た。次いで、マイクロカプセル型潜在性硬化剤を含有する液状エポキシ（エポキシ当量  $185$ ） $350\text{g}$ をこの溶液に加え、攪拌し、さらにポリスチレン系核体（直径： $5\mu\text{m}$ ）の表面に  $\text{Au}$ 層を形成した導電粒子を  $5$ 容量%分散してフィルム塗工用溶液を得た。この溶液を

セパレータ（シリコーン処理したポリエチレンテレフタレートフィルム、厚み  $40\text{ }\mu\text{m}$ ）にロールコートで塗布し、 $100^{\circ}\text{C}$ 、 $10$ 分乾燥し厚み  $25\text{ }\mu\text{m}$ の接着フィルムを作製した。この接着フィルムの硬化物の動的粘弾性測定器で測定した  $40^{\circ}\text{C}$ の弾性率は、 $1200\text{ MPa}$ であった。次に、作製した接着フィルム4を用いて、金パンプ（面積： $50\times 50\text{ }\mu\text{m}$ 、スペース  $20\text{ }\mu\text{m}$ 、高さ： $15\text{ }\mu\text{m}$ 、パンプ数362）付きチップ（ $1.7\times 1.7\text{ mm}$ 、厚み： $0.5\text{ }\mu\text{m}$ ）とITO回路付きガラス基板（厚み： $1.1\text{ mm}$ ）の接続を、以下に示すように行った。接着フィルム4（ $12\times 12\text{ mm}$ ）をITO回路付きガラス基板に  $80^{\circ}\text{C}$ 、 $10\text{ kgf/cm}^2$ で貼り付けた後、セパレータを剥離し、チップのパンプとITO回路付きガラス基板の位置合わせを行った。次いで、 $180^{\circ}\text{C}$ 、 $40\text{ g}$ /パンプ、 $20$ 秒の条件でチップ上方から加熱、加圧を行い、本接続を行った。本接続後の接続抵抗は、1パンプあたり最高で  $150\text{ m}\Omega$ 、平均で  $80\text{ m}\Omega$ 、絶縁抵抗は  $10^8\text{ }\Omega$ 以上であり、これらの値は  $-40\sim 100^{\circ}\text{C}$ の熱衝撃試験  $1000$ サイクル処理、PCT試験（ $105^{\circ}\text{C}$ 、 $1\sim 2$ 気圧） $100$ 時間においても変化がなく、良好な接続信頼性を示した。

#### 実施例5

フェノキシ樹脂  $50\text{ g}$ と、実施例1と同じアクリルゴム  $125\text{ g}$ を酢酸エチル  $400\text{ g}$ に溶解し、 $30\%$ 溶液を得た。次いで、マイクロカプセル型潜在性硬化剤を含有する液状エポキシ（エポキシ当量  $185$ ） $325\text{ g}$ をこの溶液に加え、攪拌し、さらにニッケル粒子（直径： $5\text{ }\mu\text{m}$ ）を  $2$ 容量%分散してフィルム塗工用溶液を得た。この溶液をセパレータ（シリコーン処理したポリエチレンテレフタレートフィルム、厚み  $40\text{ }\mu\text{m}$ ）にロールコートで塗布し、 $100^{\circ}\text{C}$ 、 $10$ 分乾燥し厚み  $25\text{ }\mu\text{m}$ の接着フィルムを作製した。この接着フィル

ムの硬化物の動的粘弾性測定器で測定した40℃の弾性率は、1000MPaであった。次に、作製した接着フィルムを用いて、バンプレスチップ（10×10mm、厚み：0.5μm、パッド電極：Al、パッド径：120μm）と回路上にNi/AuめっきCuバンプ（直径：100μm、スペース50μm、高さ：15μm、バンプ数：200）を形成したNi/AuめっきCuバンプ回路プリント基板の接続を以下に示すように行った。接着フィルム5（12×12mm）をNi/AuめっきCu回路プリント基板（電極高さ：20μm、厚み：0.8mm）に80℃、10kgf/cm<sup>2</sup>で貼り付けた後、セパレータを剥離し、チップのバンプのAlバンプとNi/Auめっき付きプリント基板の位置合わせを行った。次いで、180℃、75g/バンプ、20秒の条件でチップ上方から加熱、加圧を行い、本接続を行った。本接続後のチップの反りは、4.8μm（チップ側に凸状の反り）であった。また、本接続後の接続抵抗は、1バンプあたり最高で20mΩ、平均で15mΩ、絶縁抵抗は10<sup>8</sup>Ω以上であり、これらの値は-55～125℃の熱衝撃試験1000サイクル処理、PCT試験（121℃、2気圧）200時間、260℃のはんだバス浸漬10秒後においても変化がなく、良好な接続信頼性を示した。

#### 実施例6

フェノキシ樹脂（ユニオンカーバイド社製、PKHC）50gと、アクリルゴム（ブチルアクリレート40部－エチルアクリレート30部－アクリロニトリル30部－グリシジルメタクリレート3部の共重合体、分子量：85万）50gを酢酸エチル233gに溶解し、30%溶液を得た。次いで、マイクロカプセル型潜在性硬化剤を含有する液状エポキシ（エポキシ当量185、旭化成製、ノバキュアHX-3941）400gをこの溶液に加え、攪拌し、さらに

ニッケル粒子（直径：5  $\mu\text{m}$ ）を2容量%分散してフィルム塗工用溶液を得た。この溶液をセパレータ（シリコーン処理したポリエチレンテレフタレートフィルム、厚み40  $\mu\text{m}$ ）にロールコートで塗布し、100℃、10分乾燥し厚み45  $\mu\text{m}$ の接着フィルムを作製した。この接着フィルムの硬化物の動的粘弾性測定器で測定した40℃の弾性率は、1700 MPaであった。次に、作製した接着フィルムを用いて、金バンプ（面積：80×80  $\mu\text{m}$ 、スペース30  $\mu\text{m}$ 、高さ：15  $\mu\text{m}$ 、バンプ数288）付きチップ（10×10 mm、厚み：0.5  $\mu\text{m}$ ）とNi/AuめっきCu回路プリント基板の接続を以下に示すように行った。接着フィルム（12×12 mm）をNi/AuめっきCu回路プリント基板（電極高さ：20  $\mu\text{m}$ 、厚み：0.8 mm）に80℃、10 kgf/cm<sup>2</sup>で貼り付けた後、セパレータを剥離し、チップのバンプとNi/AuめっきCu回路プリント基板（厚み：0.8 mm）の位置合わせを行った。次いで、180℃、75 g/バンプ、20秒の条件でチップ上方から加熱、加圧を行い、本接続を行った。本接続後のチップの反りは、5.7  $\mu\text{m}$ （チップ側に凸状の反り）であった。また、本接続後の接続抵抗は、1バンプあたり最高で7 m $\Omega$ 、平均で3 m $\Omega$ 、絶縁抵抗は10<sup>8</sup>  $\Omega$ 以上であり、これらの値は-55～125℃の熱衝撃試験1000サイクル処理、PCT試験（121℃、2気圧）200時間、260℃のはんだバス浸漬10秒後においても変化がなく、良好な接続信頼性を示した。

#### 実施例7

フェノキシ樹脂50 gと、実施例1と同じアクリルゴム75 gを酢酸エチル350 gに溶解し、30%溶液を得た。次いで、マイクロカプセル型潜在性硬化剤を含有する液状エポキシ（エポキシ当量185）375 gをこの溶液に加

え、攪拌し、さらにポリスチレン系核体（直径：5  $\mu\text{m}$ ）の表面にAu層を形成した導電粒子を5容量%分散してフィルム塗工用溶液を得た。この溶液をセバレータ（シリコン処理したポリエチレンテレフタレートフィルム、厚み40  $\mu\text{m}$ ）にロールコートで塗布し、100℃、10分乾燥し厚み25  $\mu\text{m}$ の接着フィルムaを作製した。

ついで、前記フィルム塗工用溶液の作製の中でAu層を形成した導電粒子を分散しない以外は同様な方法で作製したフィルム塗工用溶液をセバレータ（シリコン処理したポリエチレンテレフタレートフィルム、厚み40  $\mu\text{m}$ ）にロールコートで塗布し、100℃、10分乾燥し厚み25  $\mu\text{m}$ の接着フィルムbを作製した。さらに、得られた接着フィルムaとbを40℃で加熱しながら、ロールラミネータでラミネートした二層構成異方導電接着フィルムを作製した。この接着フィルムの硬化物の動的粘弾性測定器で測定した40℃の弾性率は、1400 MPaであった。次に、作製した接着フィルム7を用いて、金バンプ（面積：80×80  $\mu\text{m}$ 、スペース30  $\mu\text{m}$ 、高さ：15  $\mu\text{m}$ 、バンプ数288）付きチップ（10×10 mm、厚み：0.5 mm）とNi/AuめっきCu回路プリント基板（電極高さ：20  $\mu\text{m}$ 、厚み：0.8 mm）の接続を以下に示すように行った。接着フィルム3（12×12 mm）をNi/AuめっきCu回路プリント基板に80℃、10 kgf/cm<sup>2</sup>で貼り付けた後、セバレータを剥離し、チップのバンプとNi/AuめっきCu回路プリント基板の位置合わせを行った。次いで、170℃、75 g/バンプ、20秒の条件でチップ上方から加熱、加圧を行い、本接続を行った。本接続後のチップの反りは、5.3  $\mu\text{m}$ （チップ側に凸状の反り）であった。また、本接続後の接続抵抗は、1バンプあたり最高で7 m $\Omega$ 、平均で3.8 m $\Omega$ 、絶縁抵抗は10<sup>8</sup>  $\Omega$ 以上であり、これらの値は-55～125℃の熱衝撃試験1000サイクル処理、P

CT試験（121℃、2気圧）200時間、260℃のはんだバス浸漬10秒後においても変化がなく、良好な接続信頼性を示した。

#### 実施例8

フェノキシ樹脂50gと、実施例1と同じアクリルゴム100gを酢酸エチル350gに溶解し、30%溶液を得た。次いで、マイクロカプセル型潜在性硬化剤を含有する液状エポキシ（エポキシ当量185）350gをこの溶液に加え、攪拌し、さらにポリスチレン系核体（直径：5 $\mu$ m）の表面にAu層を形成した導電粒子を5容量%分散してフィルム塗工用溶液を得た。この溶液をセバレータ（シリコーン処理したポリエチレンテレフタレートフィルム、厚み40 $\mu$ m）にロールコートで塗布し、100℃、10分乾燥し厚み30 $\mu$ mの接着フィルムを作製した。この接着フィルムの硬化物の動的粘弾性測定器で測定した40℃の弾性率は、1200MPaであった。

次に、作製した接着フィルムを用いて、金バンプ（面積：80 $\times$ 80 $\mu$ m、スペース30 $\mu$ m、高さ：15 $\mu$ m、バンプ数288）付きチップ（10 $\times$ 10mm、厚み：0.5mm）とNi/AuめっきCu回路埋め込みプリント基板（電極厚み：20 $\mu$ m、電極高さ：0 $\mu$ m、厚み：0.8mm）の接続を以下に示すように行った。接着フィルム（12 $\times$ 12mm）をNi/AuめっきCu回路プリント基板に80℃、10kgf/cm<sup>2</sup>で貼り付けた後、セバレータを剥離し、チップのバンプとNi/AuめっきCu回路埋め込みプリント基板の位置合わせを行った。次いで、170℃、75g/バンプ、20秒の条件でチップ上方から加熱、加圧を行い、本接続を行った。本接続後のチップの反りは、4.0 $\mu$ m（チップ側に凸状の反り）であった。また、本接続後の接続抵抗は、1バンプあたり最高で5m $\Omega$ 、平均で1.5m $\Omega$ 、絶縁抵抗は10 $\times$

$\Omega$ 以上であった。ついで、チップ側からヒータ付ステンレスブロックでチップを10秒間、200℃に加熱し、チップに対してせん断力を加えてチップを基板から剥離した。剥離後基板表面の接着フィルムの残さをアセトンを染みこました綿棒でこすり除去しリペアをおこなった。再びチップを剥離した基板に前記接着フィルム3を用いて前記チップと同仕様のチップを新たに前記接続条件で本接続を行った。リペア接続後のチップの反りは、4.3  $\mu\text{m}$  (チップ側に凸状の反り) であった。また、リペア接続後の接続抵抗は、1バンプあたり最高で6 m $\Omega$ 、平均で1.8 m $\Omega$ 、絶縁抵抗は $10^8 \Omega$ 以上であり、これらの値は-55~125℃の熱衝撃試験1000サイクル処理、PCT試験(121℃、2気圧)200時間、260℃のはんだバス浸漬10秒後においても変化がなく、良好な接続信頼性を示した。

#### 比較例1

フェノキシ樹脂100 gを酢酸エチル230 gに溶解し、3.0%溶液を得た。次いで、マイクロカプセル型潜在性硬化剤を含有する液状エポキシ(エポキシ当量185)186 gをこの溶液に加え、攪拌し、さらにニッケル粒子(直径:5  $\mu\text{m}$ )を2容量%分散してフィルム塗工用溶液を得た。この溶液をセパレータ(シリコーン処理したポリエチレンテレフタレートフィルム、厚み40  $\mu\text{m}$ )にロールコートで塗布し、100℃、10分乾燥し厚み45  $\mu\text{m}$ の接着フィルムを作製した。この接着フィルムの硬化物の動的粘弾性測定器で測定した40℃の弾性率は、2600 MPaであった。図2にこの接着フィルム硬化物の弾性率及び誘電正接を測定した結果を示した。次に、作製した接着フィルムを用いて、金バンプ(面積:80×80  $\mu\text{m}$ 、スペース30  $\mu\text{m}$ 、高さ:15  $\mu\text{m}$ 、バンプ数288)付きチップ(10×10 mm、厚み:0.5 mm)

とNi/AuめっきCu回路プリント基板の接続を以下に示すように行った。接着フィルム(12×12mm)をNi/AuめっきCu回路プリント基板(電極高さ:20μm、厚み:0.8mm)に80℃、10kgf/cm<sup>2</sup>で貼り付けた後、セパレータを剥離し、チップの bumps とNi/AuめっきCu回路プリント基板の位置合わせを行った。次いで、170℃、75g/bump、20秒の条件でチップ上方から加熱、加圧を行い、本接続を行った。本接続後のチップの反りは、6.4μm(チップ側に凸状の反り)であった。また、本接続後の接続抵抗は、1 bumpあたり最高で9mΩ、平均で2mΩ、絶縁抵抗は10<sup>8</sup>Ω以上であったが、これらの値は-55~125℃の熱衝撃試験200サイクル処理、PCT試験(121℃、2気圧)40時間、260℃のはんだバス浸漬10秒後において、電氣的導通が不良になった。接続部の断面観察の結果、導通不良の接続部の一部で界面剥離が観察された。

## 比較例2

フェノキシ樹脂100gを230gの酢酸エチルに溶解した。ついで、この溶液にマイクロカプセル型潜在性硬化剤を含有する液状エポキシ(エポキシ当量185)186gをこの溶液に加え、攪拌し、さらにポリスチレン系核体(直径:5μm)の表面にAu層を形成した導電粒子を5容量%分散して、フィルム塗工用溶液を得た。この溶液をセパレータ(シリコーン処理したポリエチレンテレフタレートフィルム、厚み50μm)にロールコートで塗布し、80℃、10分乾燥し厚み25μmの接着フィルムを作製した。この接着フィルムの硬化物の動的粘弾性測定器で測定した40℃の弾性率は、2600MPaであった。次に、作製した接着フィルムを用いて、金bump(面積:50×50μm、362 bumps、スペース:20μm、高さ:15μm)付きチップ(1.



7×17mm、厚み：0.5mm）とITOガラス基板（厚み：1.1mm）の接続を以下に示すように行った。接着フィルム（2mm×19mm）をITO回路付ガラス基板に80℃、10kgf/cm<sup>2</sup>で貼り付けた後、セパレータを剥離し、チップの bumps とITO回路付ガラス基板の位置合わせを行った。次いで、170℃、40g/bump、20秒の条件でチップ上方から加熱、加圧を行い、本接続を行った。本接続後の接続抵抗は、1 bump あたり最高で180mΩ、平均で90mΩ、絶縁抵抗は10<sup>8</sup>Ω以上であり、これらの値は-40～100℃の熱衝撃試験1000サイクル処理後は殆ど変化はなかったが、PCT試験（105℃、1.2気圧）100時間では電氣的導通が不良になった。接続部の断面観察の結果、異方導電フィルム／ガラス基板界面に導通不良の接続部の一部で界面剥離が観察された。

### 比較例3

フェノキシ樹脂50gと、実施例1と同じアクリルゴム250gを酢酸エチル533gに溶解し、30%溶液を得た。次いで、マイクロカプセル型潜在性硬化剤を含有する液状エポキシ（エポキシ当量185）200gをこの溶液に加え、攪拌し、さらにポリスチレン系核体（直径：5μm）の表面にAu層を形成した導電粒子を5容量%分散してフィルム塗工用溶液を得た。この溶液をセパレータ（シリコーン処理したポリエチレンテレフタレートフィルム、厚み40μm）にロールコートで塗布し、100℃、10分乾燥し厚み45μmの接着フィルムを作製した。この接着フィルムの硬化物の動的粘弾性測定器で測定した40℃の弾性率は、70MPaであった。次に、作製した接着フィルム（12×12mm）を用いて、金bump（面積：80×80μm、スペース30μm、高さ：15μm、bump数288）付きチップ（10×10mm、

厚み：0.5  $\mu\text{m}$ ) とNi/AuめっきCu回路プリント基板(電極高さ：20  $\mu\text{m}$ 、厚み：0.8 mm) に80℃、10 kgf/cm<sup>2</sup>で張り付けた後、セパレータを剥離し、チップの bumps とNi/AuめっきCu回路プリント基板の位置合わせを行った。次いで、180℃、75 g/bump、20秒の条件でチップ上方から加熱、加圧を行い、本接続を行った。本接続後のチップの反りは、1.6  $\mu\text{m}$  (チップ側に凸状の反り) であった。また、本接続後の接続抵抗を測定したところ、一部の bumps で接着剤の排除性低下に基づく導通不良があった。

## 請求の範囲

1. 相対峙する回路電極を加熱、加圧によって、加圧方向の電極間を電氣的に接続する加熱接着性接着剤において、その接着剤の接着後の40℃における弾性率が100～2000MPaであることを特徴とする回路接続用フィルム状接着剤。

2. 前記接着剤が少なくともエポキシ樹脂と、アクリルゴム及び潜在性硬化剤を含有している請求項1記載の回路接続用フィルム状接着剤。

3. アクリルゴムが、分子中にグリシジルエーテル基を有するものである請求項2記載の回路接続用フィルム状接着剤。

4. 相対峙する回路電極を加熱、加圧によって、加圧方向の電極間を電氣的に接続する加熱接着性接着剤において、その接着剤が少なくともエポキシ系樹脂と、分子中にグリシジルエーテル基を有するアクリルゴム及び潜在性硬化剤を含有していることを特徴とする回路接続用フィルム状接着剤。

5. 接着剤に0.2～15体積%の導電粒子が分散されている請求項1～4各項記載の回路接続用フィルム状接着剤。

6. 接続後の接着剤の面積が、接続する前の面積に対して2.0～5.0倍である請求項1～5各項記載の回路接続用フィルム状接着剤。

7.

第一の接続端子を有する第一の回路部材と、

第二の接続端子を有する第二の回路部材とを、

第一の接続端子と第二の接続端子を対向して配置し、

前記対向配置した第一の接続端子と第二の接続端子の間に接着剤を介在させ、加熱加圧して前記対向配置した第一の接続端子と第二の接続端子を電氣的に接続させた回路板であって、

前記接着剤の接着後の40℃における弾性率が100～2000MPaであることを特徴とする回路板。

8.

第一の接続端子を有する第一の回路部材と、

第二の接続端子を有する第二の回路部材とを、

第一の接続端子と第二の接続端子を対向して配置し、

前記対向配置した第一の接続端子と第二の接続端子の間に接着剤を介在させ、加熱加圧して前記対向配置した第一の接続端子と第二の接続端子を電氣的に接続させた回路板であって、

前記接着剤が少なくともエポキシ樹脂と、分子中にグリシジルエーテル基を有するアクリルゴム及び潜在性硬化剤を含有していることを特徴する回路板。

9.

第一の接続端子を有する第一の回路部材が、半導体チップであり、

第二の接続端子を有する第二の回路部材が、第二の接続端子を有する有機質絶縁基板である請求項7又は8記載の回路板。

10.

第一の接続端子を有する第一の回路部材が半導体チップであり、

第二の接続端子を有する第二の回路部材が、第二の接続端子が形成される表面絶縁層及び所定数層の絶縁層と前記各絶縁層を介して配置される所定数層の配線層と所定の前記電極・配線層間を電氣的に接続する導体化された穴を有する多層配線板であって、前記所定数層の絶縁層はガラス基材で補強された樹脂よりなり、前記表面絶縁層のDVE法で測定される弾性率をE1、ガラス基材で補強された樹脂よりなる絶縁層のDVE法で測定される弾性率をE2とする

$$E1 = 0.01E2 \sim 0.5E2$$

である多層配線板である請求項7、8又は9記載の回路板。

11.

第一の接続端子を有する第一の回路部材が半導体チップであり、

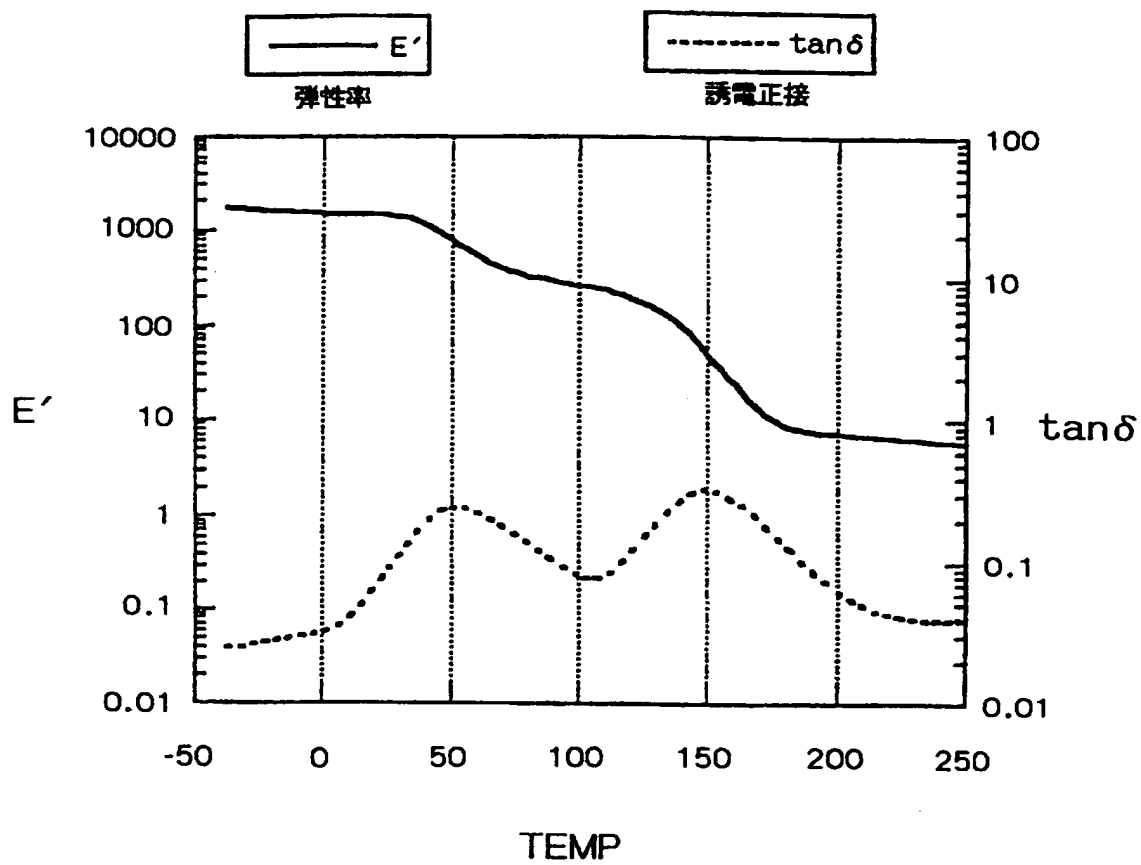
第二の接続端子を有する第二の回路部材が、第二の接続端子が絶縁基板表面に埋め込まれている配線基板である請求項7、8又は9記載の回路板。

12. 接着剤に0.2～15体積%の導電粒子が分散されている請求項7～

11各項記載の回路板。

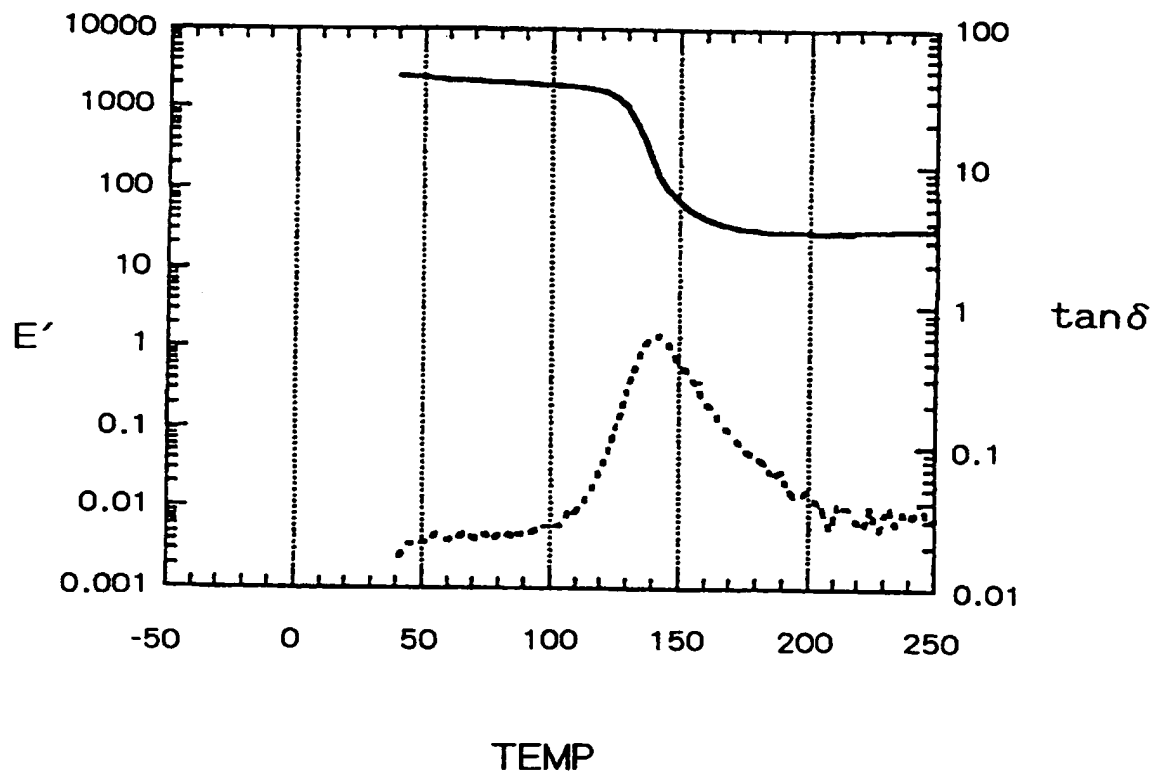
1/2

図1



2/2

图2



## INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP97/02455

## A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

Int. Cl<sup>6</sup> H05K3/32, H01B1/20, C09J7/00, C09J163/00, C09J133/14

According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

## B. FIELDS SEARCHED

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)

Int. Cl<sup>6</sup> H05K3/32, H01B1/20, C09J7/00, C09J163/00, C09J133/14

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched

Jitsuyo Shinan Koho	1926 - 1996	Jitsuyo Shinan Toroku
Kokai Jitsuyo Shinan Koho	1971 - 1997	Koho
Toroku Jitsuyo Shinan Koho	1994 - 1997	1996 - 1997

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practicable, search terms used)

## C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X X	JP, 03-16147, A (Hitachi Chemical Co., Ltd.), January 24, 1991 (24. 01. 91), Page 1, lower left column, line 6 to page 2, lower left column line 5; page 6, lower right column, line 12 to page 11, lower right column, line 20 & EP, 387066, B1	4-5, 8-9, 11-12
X Y	JP, 06-203627, A (Dai-Ichi Kogyo Seiyaku Co., Ltd.), July 22, 1994 (22. 07. 94), Page 2, left column, line 1 to right column, line 20 (Family: none)	5, 12 4, 8-9, 11
Y	JP, 05-160200, A (Hitachi, Ltd.), June 25, 1993 (25. 06. 93), Page 1, left column, line 1 to right column, line 50 (Family: none)	4, 8-9, 11
A	JP, 06-260533, A (Sony Chemical Corp.), September 16, 1994 (16. 09. 94) (Family: none)	1 - 12

☐ Further documents are listed in the continuation of Box C.☐ See patent family annex.

\* Special categories of cited documents:

"A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance

"E" earlier document but published on or after the international filing date

"L" document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)

"O" document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means

"P" document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed

"T" later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention

"X" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone

"Y" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art

"&amp;" document member of the same patent family

Date of the actual completion of the international search  
October 8, 1997 (08. 10. 97)Date of mailing of the international search report  
October 14, 1997 (14. 10. 97)Name and mailing address of the ISA/  
Japanese Patent Office

Authorized officer

Facsimile No.

Telephone No.



## A. 発明の属する分野の分類 (国際特許分類 (IPC))

Int. Cl.<sup>6</sup> H05K 3/32, H01B 1/20, C09J 7/00, C09J 163/00,  
C09J 133/14

## B. 調査を行った分野

調査を行った最小限資料 (国際特許分類 (IPC))

Int. Cl.<sup>6</sup> H05K 3/32, H01B 1/20, C09J 7/00, C09J 163/00,  
C09J 133/14

最小限資料以外の資料で調査を行った分野に含まれるもの

日本国実用新案公報 1926-1996年  
日本国公開実用新案公報 1971-1997年  
日本国登録実用新案公報 1994-1997年  
日本国実用新案登録公報 1996-1997年

国際調査で使用した電子データベース (データベースの名称、調査に使用した用語)

## C. 関連すると認められる文献

引用文献の カテゴリー*	引用文献名 及び一部の箇所が関連するときは、その関連する箇所の表示	関連する 請求の範囲の番号
X X	J P, 03-16147, A (日立化成工業株式会社) , 24. 1月. 1991 (24. 01. 91), 第1頁左下欄第6行~第2頁左下欄 第5行、第6頁右下欄第12行~第11頁右下欄第20行、& E P, 387066, B1	4-5, 8-9, 11-12
X Y	J P, 06-203627, A (第一工業製薬株式会社) 22. 7月. 1994 (22. 07. 94), 第2頁左欄第1行~同頁右欄第20行、(ファミリーなし)	5, 12 4, 8-9, 11
Y	J P, 05-160200, A (株式会社日立製作所), 25. 6月. 1993, (25. 06. 93), 第1頁左欄第1行~同頁右欄第50行、(ファミリーなし)	4, 8-9, 11

☒ C欄の続きにも文献が列挙されている。

☐ パテントファミリーに関する別紙を参照。

## \* 引用文献のカテゴリー

「A」 特に関連のある文献ではなく、一般的技術水準を示すもの  
「E」 先行文献ではあるが、国際出願日以後に公表されたもの  
「L」 優先権主張に疑義を提起する文献又は他の文献の発行日若しくは他の特別な理由を確立するために引用する文献 (理由を付す)  
「O」 口頭による開示、使用、展示等に言及する文献  
「P」 国際出願日前で、かつ優先権の主張の基礎となる出願

の日の後に公表された文献

「T」 国際出願日又は優先日後に公表された文献であって出願と矛盾するものではなく、発明の原理又は理論の理解のために引用するもの  
「X」 特に関連のある文献であって、当該文献のみで発明の新規性又は進歩性がないと考えられるもの  
「Y」 特に関連のある文献であって、当該文献と他の1以上の文献との、当業者にとって自明である組合せによって進歩性がないと考えられるもの  
「&」 同一パテントファミリー文献

国際調査を完了した日  
08. 10. 97

国際調査報告の発送日

14.10.97

国際調査機関の名称及びあて先  
日本国特許庁 (ISA/JP)  
郵便番号100  
東京都千代田区霞が関三丁目4番3号

特許庁審査官 (権限のある職員)  
廣野 知子

4E 9266

電話番号 03-3581-1101 内線 3425

C (続き) . 関連すると認められる文献		
引用文献の カテゴリー*	引用文献名 及び一部の箇所が関連するときは、その関連する箇所の表示	関連する 請求の範囲の番号
A	J P, 06-260533, A (ソニーケミカル株式会社) , 16. 9月. 1994 (16. 09. 94) (ファミリーなし)	1-12